

Simulationen mit Verteilungen

Simulationen Haftendorn 2011
 In dieser Datei sollen Zufallslisten mit 100 Einträgen erstellt werden, die auf jeweils auf einer anderen Wahrscheinlichkeitsverteilung beruhen.
 Die Listen erstellt man übersichtlich im Tabellen-Fenster = Data&Statistics
1. Spalte: In Zelle a1 die 1 geschrieben, in Zelle a2 $\approx 1+a1$ - ohne die Anführungszeichen. Dann diese Zelle angeklickt und am rechten unteren Eckknopf bis Zelle 100 nach unten gezogen. Dieser Vorgang heißt "Formel nach unten kopieren". Dann stehen die Zahlen 1 bis 100 in der ersten Spalte.
2. Spalte: Alternativ dazu: In das allererste Feld den Namen der gewünschten Liste schreiben, hier nr. In das Feld darunter schreiben =seq(j, j, 1, 100) Enter
 Es wird dann von allein geschrieben nr:=seq(j, j, 1, 100) und sofort stehen die 100 natürlichen Zahlen da.
3. Spalte: Name der Liste wuerfel Formel: =seq(randint(1,6),j,1,100)
 Als erstes Argument im seq-Befehl steht die Formel, dann der Laufindex, Start und Ende. seq heißt übrigens engl. sequence=Folge

1.1

Simulationen mit Verteilungen

Die anderen Spalten unterscheiden sich von dieser Spalte nur durch den anderen Namen und die andere Formel im seq-Befehl:
Diskrete Verteilungen
Gleichverteilung randint(1,6) liefert eine natürliche Zufallszahl zw. 1 und 6.
 randint(0,1) simuliert einen Münzwurf
Binomialverteilung randbin(n,p) mit n-p-Binomialverteilte ZZ.
 hier randbib(20,0.3)
Eigene Verteilung Astragali Merkmal mymerk. Wahrscheinlichkeiten myvert
 Dazu musste eine eigene Funktion astragalus(r) definiert werden.
Stetige Verteilungen
Gleichverteilung rand() liefert eine ZZ im Intervall von 0 bis 1
 Eine Darstellung lohnt nur, wenn man Klassen bildet, sonst ist fast jeder Wert einzeln. Man braucht diese aber um eigene Verteilungen umzusetzen.
Normalverteilung randnorm(my,sigma) my-sigma-naormalverteilte ZZ

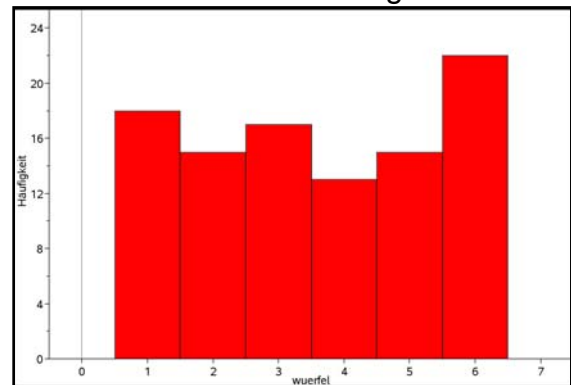
1.2

Simulationen mit Verteilungen

#	nr	wuerfel	muenze	binomi	normi
1	1	1	0	11	530.189
2	2	2	0	6	533.32
3	3	3	1	0	545.502
4	4	4	4	0	529.822
5	5	5	3	1	533.884
6	6	6	5	0	532.973
7	7	7	1	1	535.441
8	8	8	3	0	546.86
9	9	9	6	1	547.418
10	10	10	2	0	546.312
11	11	11	5	0	532.231
12	12	12	6	1	540.67
13	13	13	2	1	542.199
14	14	14	3	0	545.73
15	15	15	1	1	529.08
16	16	16	6	0	546.293
17	17	17	1	0	542.114
18	18	18	1	1	527.214

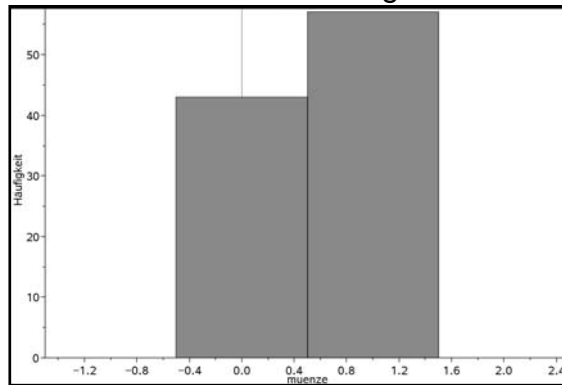
1.3

Simulationen mit Verteilungen



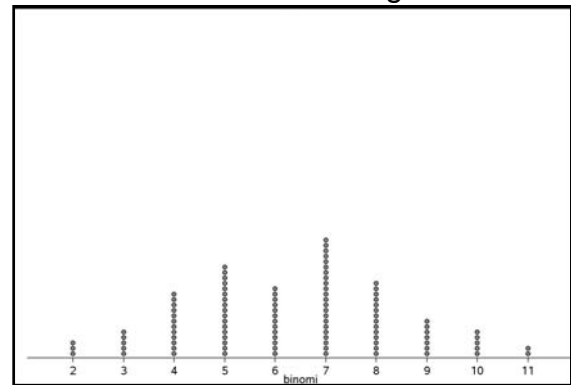
1.4

Simulationen mit Verteilungen



1.5

Simulationen mit Verteilungen



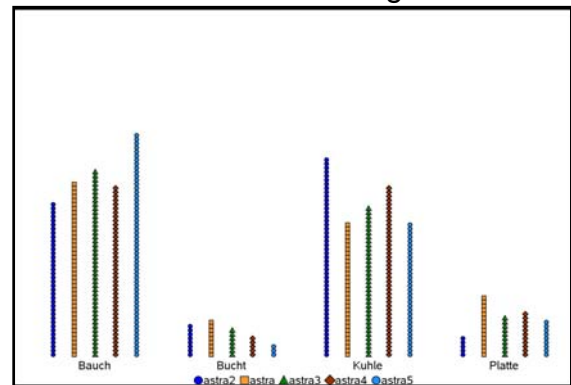
1.6

Simulationen mit Verteilungen

#	gleich	astra	astra2	astra3	astra4	astra5
1	0.238159	Bauch	Kuhle	Platte	Bauch	Bauch
2	0.84946	Bauch	Kuhle	Bauch	Kuhle	Kuhle
3	0.734221	Bauch	Bauch	Bauch	Bucht	Bauch
4	0.817171	Bauch	Bauch	Platte	Platte	Bauch
5	0.978747	Kuhle	Bauch	Kuhle	Bauch	Kuhle
6	0.122735	Bauch	Kuhle	Kuhle	Bauch	Kuhle
7	0.169817	Bauch	Bauch	Bauch	Kuhle	Bauch
8	0.656179	Kuhle	Bauch	Kuhle	Kuhle	Platte
9	0.795331	Bauch	Bauch	Bauch	Bauch	Bauch
10	0.321044	Kuhle	Kuhle	Bauch	Platte	Bauch
11	0.206387	Bauch	Platte	Kuhle	Bucht	Bauch
12	0.054145	Bucht	Kuhle	Bauch	Platte	Bauch
13	0.507118	Kuhle	Kuhle	Bauch	Bauch	Bauch
14	0.931562	Bauch	Bauch	Bauch	Bucht	Bauch
15	0.506492	Kuhle	Platte	Bauch	Kuhle	Bauch
16	0.763722	Bauch	Kuhle	Kuhle	Kuhle	Bauch
17	0.893577	Kuhle	Kuhle	Platte	Bauch	Bauch
18	0.356365	Bauch	Bauch	Kuhle	Bucht	Bauch

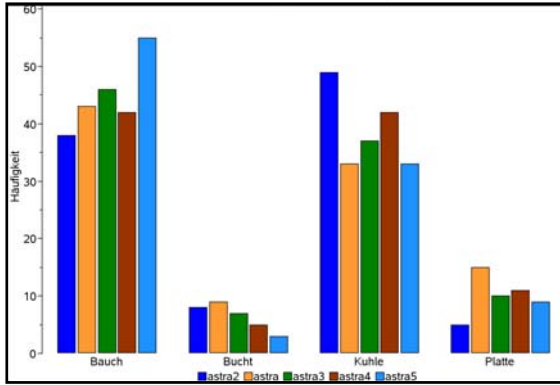
1.7

Simulationen mit Verteilungen



1.8

Simulationen mit Verteilungen



1.9

Simulationen mit Verteilungen

```

Definition einer eigenen Verteilung myvert am Beispiel "Astragal"
Die Merkmale seien
mymerk:={"Bucht","Platte","Kuhle","Bucht"} * {"Bucht","Platte","Kuhle","Bucht"}
myvert:={0,48,0,1,0,37,0,07} * {0,48,0,1,0,37,0,07} (Mein Buch Kap 10.2)
Define astragal(r)-Func
    If r=myvert[1] Then
        Return mymerk[1]
    ElseIf r=myvert[1]+myvert[2] Then
        Return mymerk[2]
    ElseIf r=myvert[1]+myvert[2]+myvert[3] Then
        Return mymerk[3]
    Else
        Return mymerk[4]
    EndIf
EndFunc
    
```

Für Verteilungen mit weigen Merkmalen kann man es so machen.

1.10

Simulationen mit Verteilungen

Definition einer eigener Klasseneinteilung für die Normalverteilten Werte.
`min(normi) * 529.159 max(normi) * 549.748`
 Wertebereich also etwa 20 Einheiten. Da mache Klassenmitte 530, 532,...
 und dann werden es 11 Klassen, in denen Werte sind. Um für andere Beispiele gerüstet zu sein, nehme ich noch ein paar mehr Klassen.
 Ich definiere die Funktion `normklass(r)`, die jedem "Messergebnis" `r` die Klassenmitte zuordnet.
 Auf diese Weise habe ich mit `seq(normklass(normi), j, 1, 100)`
 die Liste der zugeordneten Klassenmitten erstellt. nun werden einige Klassen häufiger getroffen als andere, dadurch erst wird ein Histogramm sinnvoll.
 Im Fenster Data&Statistics führt man als `x`-Variable erst `normik` ein. Später mit `x`-Variable hinzufügen noch die entsprechende Liste `normi2k`.
 Die beiden Histogramme werden übereinander dargestellt.

1.11

Simulationen mit Verteilungen

```

normklass
Define normklass(r)-
Func
Local i
For i,1,20
If r=klask[i] Then
Return Klasse [i]
ElseIf klask [i]>r and r=klask[i+1] Then
Return Klasse [i]
EndIf
EndFor
Return Klasse [20]
EndFunc
    
```

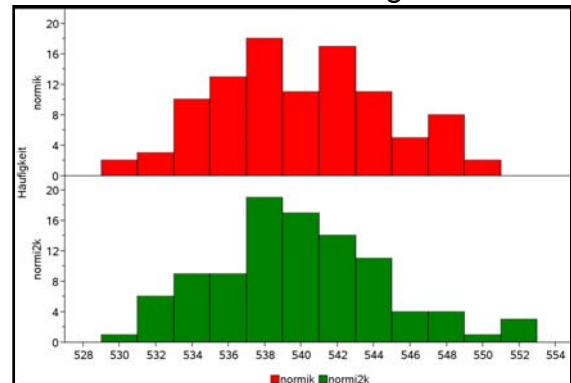
1.12

Simulationen mit Verteilungen

klask	klasse	normik	normi2	normi2k	
1	525	526	542	538.152	542
2	527	528	542	540.183	542
3	529	530	544	538.474	550
4	531	532	538	539.423	544
5	533	534	538	537.56	540
6	535	536	536	540.878	538
7	537	538	532	538.259	532
8	539	540	548	529.739	540
9	541	542	540	535.909	538
10	543	544	538	540.404	544
11	545	546	542	536.289	548
12	547	548	542	535.872	544
13	549	550	544	540.395	538
14	551	552	538	537.936	536
15	553	554	540	542.758	542
16	555	556	536	539.984	542
17	557	558	534	532.962	532
18	559	560	544	540.078	546

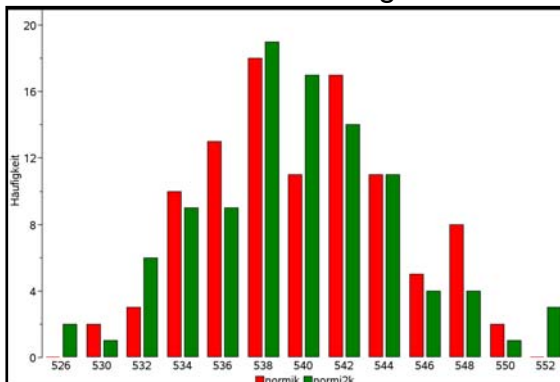
1.13

Simulationen mit Verteilungen



1.14

Simulationen mit Verteilungen



1.15

Simulationen mit Verteilungen

Möchte man die Diagramme so verschränkt darstellen wie beim Astragal-Teil, dann muss man auf einem Datenpunkt mit re-Maus "Kategorien erzwingen" anklicken. Die Farben sind in den Darstellungen übrigens gekoppelt.

Auswertung 1. Teil von Hand
`mean(normi) * 540.093` Mittelwert
`max(normi) * 549.748 max(normik) * 550 varSamp(normi) * 21.6232`
`min(normi) * 529.159 min(normik) * 530`
 Standardabweichung `stDevSamp(normi) * 4.65007` (das ist die mit $(n-1)$ für beurteilende Statistik. Sie ist der beste Schätzer auf die wahre Standardabweichung in der unbekannt Grundgesamtheit.
 Dazu passt die Varianz `varSamp(normi) * 21.6232 sqrt(varSamp(normi) * 4.65007`
 Wenn die betrachteten Werte die gesamte Beobachtung (Population) sind, dann ist `stDevPop(normi) * 4.62676` die Standardabweichung. Dieser Wert ist also für die beschreibende Statistik.

1.16

Simulationen mit Verteilungen

Auswertung in einem Rutsch

```

OneVar norm1: stat.results
  "Titel"      "Statistik mit einer Variable"
  "g"         540.093
  "Σx"       54009.3
  "Σx²"      2.91722e7
  "sx := s0-sx" 4.65007
  "ox := o0-ox" 4.62676
  "n"         100.
  "MinX"     529.159
  "Q1X"     536.631
  "MedianX"  539.977
  "Q3X"     543.089
  "MaxX"     549.748
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 2140.69
    
```

Leider ist stat.results eine globale Variable. Um dieses aufzubewahren nimmt man die Ergebnismatrix ins Clippbord (Strg C), geht in einen Calculator und tippt dort z.B. norm1stat:= strg v

1.17

Simulationen mit Verteilungen

```

norm1stat:=
  "sx := s0-sx" 4.65007
  "ox := o0-ox" 4.62676
  "n"         100.
  "MinX"     529.159
  "Q1X"     536.631
  "MedianX"  539.977
  "Q3X"     543.089
  "MaxX"     549.748
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 2140.69
    
```

```

  "Titel"      "Statistik mit einer Variable"
  "g"         540.093
  "Σx"       54009.3
  "Σx²"      2.91722e7
  "sx := s0-sx" 4.65007
  "ox := o0-ox" 4.62676
  "n"         100.
  "MinX"     529.159
  "Q1X"     536.631
  "MedianX"  539.977
  "Q3X"     543.089
  "MaxX"     549.748
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 2140.69
    
```

1.18

Simulationen mit Verteilungen

Die entsprechende Auswertung nun mit norm12

```

OneVar norm12: Fertig
  "Titel"      "Statistik mit einer Variable"
  "g"         540.093
  "Σx"       54009.3
  "Σx²"      2.91722e7
  "sx := s0-sx" 4.65007
  "ox := o0-ox" 4.62676
  "n"         100.
  "MinX"     529.159
  "Q1X"     536.631
  "MedianX"  539.977
  "Q3X"     543.089
  "MaxX"     549.748
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 2140.69
    
```

1.19

Weitere Auswertungen

binomi	norm12
1	3 542.801 listen"per"clippbord
2	8 542.598
3	3 549.784
4	2 544.183
5	8 539.947
6	5 538.738
7	7 532.684
8	6 540.217
9	9 538.238
10	5 544.88
11	7 547.405
12	8 544.927
13	7 537.18
14	4 536.324
15	5 542.624
16	5 541.032
17	7 532.311
18	7 545.324

2.1

Weitere Auswertungen

```

OneVar binomi: Fertig
Im Calculator binom1stat:=..... Ergebnismatrix von stat.results
  "Titel"      "Statistik mit einer Variable"
  "g"         5.81
  "Σx"       581.
  "Σx²"      3751.
  "sx := s0-sx" 1.94726
  "ox := o0-ox" 1.9375
  "n"         100.
  "MinX"     1.
  "Q1X"     4.
  "MedianX"  6.
  "Q3X"     7.
  "MaxX"     10.
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 375.39
    
```

Mit anderem Vorgehen ist das Aufheben dieses Ergebnisses nicht gelungen.

2.2

Weitere Auswertungen

```

binom1stat:=
  "sx := s0-sx" 1.94726
  "ox := o0-ox" 1.9375
  "n"         100.
  "MinX"     1.
  "Q1X"     4.
  "MedianX"  6.
  "Q3X"     7.
  "MaxX"     10.
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 375.39
    
```

```

  "Titel"      "Statistik mit einer Variable"
  "g"         5.81
  "Σx"       581.
  "Σx²"      3751.
  "sx := s0-sx" 1.94726
  "ox := o0-ox" 1.9375
  "n"         100.
  "MinX"     1.
  "Q1X"     4.
  "MedianX"  6.
  "Q3X"     7.
  "MaxX"     10.
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 375.39
    
```

2.3

Weitere Auswertungen

```

OneVar norm12: Fertig
Mir ist ein Rätsel, warum ich hier innerhalb eines Problems eine Neubelegung von sta.results schaffe aber im ersten Problem nicht.
  "Titel"      "Statistik mit einer Variable"
  "g"         539.543
  "Σx"       53954.3
  "Σx²"      2.91131e7
  "sx := s0-sx" 4.99975
  "ox := o0-ox" 4.97469
  "n"         100.
  "MinX"     524.599
  "Q1X"     536.688
  "MedianX"  539.435
  "Q3X"     542.619
  "MaxX"     551.905
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 2474.75
    
```

2.4

Weitere Auswertungen

```

norm12stat:=
  "sx := s0-sx" 4.99975
  "ox := o0-ox" 4.97469
  "n"         100.
  "MinX"     524.599
  "Q1X"     536.688
  "MedianX"  539.435
  "Q3X"     542.619
  "MaxX"     551.905
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 2474.75
    
```

```

  "Titel"      "Statistik mit einer Variable"
  "g"         539.543
  "Σx"       53954.3
  "Σx²"      2.91131e7
  "sx := s0-sx" 4.99975
  "ox := o0-ox" 4.97469
  "n"         100.
  "MinX"     524.599
  "Q1X"     536.688
  "MedianX"  539.435
  "Q3X"     542.619
  "MaxX"     551.905
  "SSX := Σ(x-ꞑ)²" 2474.75
    
```

2.5